

Mist removal device used in crankcase ventilating system in IC engine comprises housing with cyclones arranged in region of flow path between inlet and outlet openings

Publication number: DE19951312

Publication date: 2001-05-03

Inventor: SPAETH BERND (DE)

Applicant: REINZ DICHUNG GMBH (DE)

Classification:

- International: B01D45/12; B04C5/24; B04C7/00; F01M13/04;
B01D45/12; B04C5/00; B04C7/00; F01M13/00; (IPC1-
7): B04C5/00; B01D45/12; B04C5/24; F01M13/04

- European: B01D45/12; B04C5/24; B04C7/00; F01M13/04

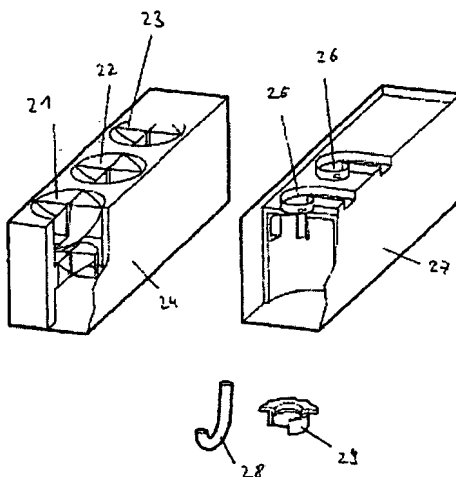
Application number: DE19991051312 19991025

Priority number(s): DE19991051312 19991025

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19951312

A mist removal device comprises a housing having an inlet opening for the mist and an outlet opening for the purified gas. Cyclones (21,22,23,25,26) are arranged in the region of the flow path between the inlet and outlet openings. Preferred Features: Each cyclone is arranged so that it effects a predetermined pressure fall in the flow path. The outlet is formed as a siphon (28) or as a reservoir with a non-return valve (29).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 199 51 312 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
B 04 C 5/00
B 04 C 5/24
F 01 M 13/04
B 01 D 45/12

②1 Aktenzeichen: 199 51 312.0
②2 Anmeldetag: 25. 10. 1999
④3 Offenlegungstag: 3. 5. 2001

DE 199 51 312 A 1

⑦1 Anmelder:
Reinz-Dichtungs-GmbH, 89233 Neu-Ulm, DE

⑦4 Vertreter:
PFENNING MEINIG & PARTNER GbR, 80336
München

⑦2 Erfinder:
Späth, Bernd, Dipl.-Ing., 89077 Ulm, DE

⑤6 Entgegenhaltungen:

DE 42 14 324 C2
DE 24 39 648 C2
DE 197 47 966 A1
DE 197 00 733 A1
DE 35 12 713 A1
DE 298 01 034 U1

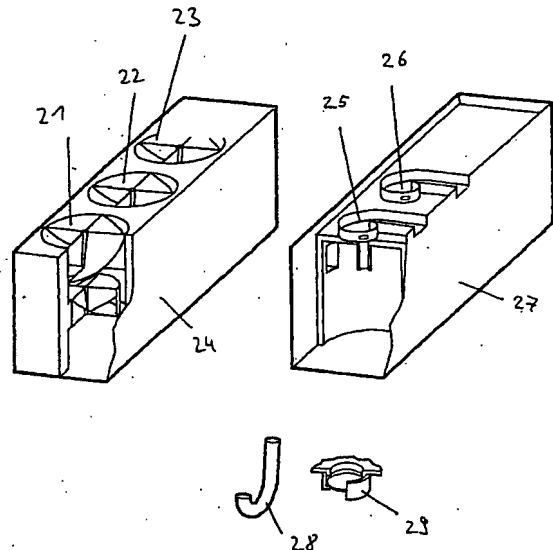
"Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie",
4. Aufl. B. 2, 1972, Verlag Chemie, Weinheim/
Bergstr. S. 225-232;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Nebelabscheidevorrichtung und Abscheide-Element für eine Nebelabscheidevorrichtung

⑤7 Es wird eine Nebelabscheidevorrichtung mit einem Gehäuse 1, welches eine Eintrittsöffnung für den Nebel und eine Austrittsöffnung für das gereinigte Gas aufweist, beschrieben. Das Gehäuse 1 ist im Bereich des Strömungsweges zwischen der Eintrittsöffnung und der Austrittsöffnung derart ausgebildet, daß die Aufnahme von zwei oder mehreren Zyklonen 21, 22, 23, 25, 26 möglich ist.



DE 199 51 312 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Nebelabscheidevorrichtung, insbesondere zur Ölnebelabscheidung in einem Kurbelgehäuseentlüftungssystem, mit einem Gehäuse, das eine Eintrittsöffnung für den Nebel und eine Austrittsöffnung für das gereinigte Gas aufweist, wobei das Gehäuse im Bereich des Strömungsweges zwischen der Eintrittsöffnung und der Austrittsöffnung zur Aufnahme eines Zyklons ausgebildet ist.

Bei einer Reihe von technischen Anwendungen fallen Nebel in Form von Gasen und in den Gasen dispergierten flüssigen Medien an. Bekannt sind beispielsweise die sauren Nebel, welche bei Feuerungen und in Autoabgasen anfallen. Weiterhin fallen bei Verbrennungskraftmaschinen als "Blow-by-Gase" bezeichnete Verbrennungsgase an, welche Ölpartikel enthalten. Die Blow-by-Gase sind Verbrennungsgase, welche aufgrund geringer Undichtigkeiten im Bereich der Kolbenringpalte aus dem Verbrennungsraum in das Kurbelgehäuse entweichen.

Um die Emission derartiger Nebel in die Umgebung zu vermeiden, wird das Gas über den Ansaugtrakt der Verbrennung zugeführt. Zur Verhinderung einer Beschädigung nachgeschalteter Aggregate wie Turbolader und Ladeluftkühler sowie negativer Einflüsse auf die Abgasqualität, muß eine Trennung der gasförmigen und flüssigen Komponenten herbeigeführt werden.

Eine Möglichkeit, die Gase von den dispergierten flüssigen Medien zu trennen, besteht darin, den mit den flüssigen Medien beladenen Gasstrom in ein Zyklon einzuleiten. Aufgrund der durch die Zyklongeometrie verursachten Zwangsführung wirken Zentrifugalkräfte auf die dispergierten Teilchen, was zu einer Abscheidung dieser Teilchen führt.

Aus der DE 197 00 733 ist eine Vorrichtung zur Abscheidung des in den Blow-by-Gasen eines Motors enthaltenden Öles bekannt, welche einen Teil eines Kurbelgehäuse-Entlüftungssystems bildet. Die Vorrichtung umfaßt ein von der Zylinderkopfschraube gebildetes Gehäuse, welches eine Eintrittsöffnung für den Ölnebel und eine Austrittsöffnung für die entölten Gase aufweist. Im Strömungsweg zwischen der Eintrittsöffnung und der Austrittsöffnung ist ein Zyklon in Form eines Wendeleinsatzes angeordnet, welches der Abscheidung des Öles aus dem Gasstrom dient.

Bei derartigen Nebelabscheidevorrichtungen ist es in der Regel erforderlich, das Zyklon in Bezug auf den verursachten Druckverlust exakt auf die Kennwerte der Verbrennungskraftmaschine auszuliegen. Weiterhin ist eine Anpassung des Zyklons an das jeweilige Rückführungssystem für das abgeschiedene Öl sowie den zur Verfügung stehenden Absaugeunterdruck notwendig. Im Falle einer Ölrückführung über einen Siphon ist zusätzlich zu beachten, daß der durch das Zyklon verursachte Druckverlust eine bestimmte Obergrenze nicht überschreitet, da anderenfalls die Funktion des Siphons nicht mehr sichergestellt wäre. Die durch den Siphon bedingte Druckverlust-Obergrenze wiederum limitiert den Abscheidegrad der Nebelabscheidevorrichtung.

Die genannten Anforderungen an die Auslegung des Zyklons führen dazu, daß aufwendige, iterative Berechnungen und Versuche erforderlich sind, um die optimale Auslegung des Zyklons zu finden. Insbesondere muß für jeden neuen Motor und jede Änderung im Ölrückführungssystem jedesmal neue Entwicklungsarbeit geleistet werden. Eine optimale Auslegung des Zyklons wird dabei dadurch erschwert, daß sich die Menge der Blow-by-Gase mit zunehmendem Alter der Verbrennungskraftmaschine erhöht. Vergleichbare Probleme wie bei der Entwicklung von Ölabscheidevorrichtungen treten auch bei der Entwicklung anderer Nebelabscheidevorrichtungen auf.

Ausgehend von den Nachteilen des Standes der Technik ist es daher Aufgabe der Erfindung, eine Nebelabscheidevorrichtung zu schaffen, welche die geschilderten Nachteile überwindet und insbesondere schneller und kostengünstiger zu entwickeln ist. Aufgabe ist es weiterhin, ein auf eine derartige Nebelabscheidevorrichtung abgestimmtes Abscheideelement zur Verfügung zu stellen.

Diese Aufgabe wird durch eine Nebelabscheidevorrichtung gemäß Anspruch 1 und ein Abscheide-Element gemäß Anspruch 19 gelöst. Die Unteransprüche betreffen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung.

Es wird eine Nebelabscheidevorrichtung mit einem Gehäuse vorgeschlagen, welches die Aufnahme von zwei oder mehr Zyklonen erlaubt. Eine derartige Nebelabscheidevorrichtung gestattet es, einzelne vorgefertigte Standardzyklone mit bekannten strömungstechnischen Parametern nach dem Baukastenprinzip derart zu kombinieren, daß für den jeweils gewünschten Druckverlust nach wenigen Versuchen eine geeignete Zyklonanordnung gefunden werden kann. Die bei den Einzelzyklonanordnungen des Standes der Technik notwendigen iterativen Berechnungs-, Fertigungs- und Versuchszyklen können weitestgehend entfallen. Die Erfindung gestattet daher eine schnellere und kostengünstigere Entwicklung derartiger Nebelabscheidevorrichtungen, da lediglich die Zyklonanzahl und die vorgegebenen Zyklonvarianten variiert werden müssen.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß die Abscheideparameter der Nebelabscheidevorrichtung durch Hinzufügen von weiteren oder Ersetzen von vorhandenen Zyklonen an sich ändernde Anforderungen angepaßt werden können. So kann beispielsweise der bei Verbrennungskraftmaschinen auftretende Anstieg der Blow-by-Gase mit zunehmender Motoralterung dadurch begegnet werden, daß ein weiteres Zyklon der Nebelabscheidevorrichtung hinzugefügt wird. Es kann z. B. im Rahmen von Servicearbeiten ein zusätzliches Zyklon eingesteckt werden. Alternativ kann auch daran gedacht werden, über ein in Abhängigkeit vom Druckverlust gesteuertes Bypass-Ventil eine Zyklonzelle hinzuschalten. Auch kann mittels einer Drosselanordnung oder eines Druckregelventiles Reinluft in Abhängigkeit von dem Druckverlust zudosiert werden.

Schließlich führt der erfindungsgemäße modulare Aufbau der Nebelabscheidevorrichtung bei paralleler Durchströmung der Zyklone im Vergleich zu Nebelabscheidevorrichtungen mit Einzelzyklonen zu verbesserten strömungstechnischen Eigenschaften. Eine serielle Durchströmung der Zyklone hingegen gestattet es, im Strömungsweg zwischen den einzelnen Zyklonen Zwischenabscheidestufen für das abzuschheidende Medium vorzusehen. Gleichfalls denkbar ist eine Kombination von paralleler und serieller Durchströmung der Zyklone. Die einzelnen Zyklone können jeweils eine separate Zuleitung oder gemeinsame Zuleitungen für den Nebel aufweisen.

Gemäß dem modularen Konzept der Erfindung kann die Zyklon-Abscheidestufe nach dem Baukastenprinzip mit einer oder mehreren weiteren Abscheidestufen wie Vorabscheidern oder Feinabscheidern kombiniert werden.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung geben sich aus den Figuren und den Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

Fig. 1: das segmentierte Gehäuse einer erfindungsgemäßen Nebelabscheidevorrichtung;

Fig. 2: zwei Ausführungsbeispiele eines Abscheide-Elements in Form von Zyklonzellenblöcken;

Fig. 3: zwei Ausführungsbeispiele eines Vorabscheiders; und

Fig. 4: drei Ausführungsbeispiele eines Feinabscheiders. In Fig. 1 ist das Gehäuse 1 einer erfindungsgemäßen Ne-

belabscheidevorrichtung dargestellt. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse 1 in drei Kammern 2, 3, 4 unterteilt. Die zentrale Kammer 2 des Gehäuses 2 ist zur Aufnahme eines Zyklonzellenblockes oder mehrerer Einzelzyklone ausgebildet. Strömungsaufwärts von der die Zyklone aufnehmenden Kammer 2 befindet sich eine Kammer 3 zur Aufnahme eines Vorabscheiders. Strömungsabwärts von der die Zyklone aufnehmenden Kammer 2 befindet sich eine Kammer 4 zur Aufnahme eines Feinabscheiders. Die Kammer 3 ist mit einer nicht dargestellten Eintrittsöffnung für den Nebel versehen und die Kammer 4 besitzt eine ebenfalls nicht dargestellte Austrittsöffnung für das gereinigte Gas. Zwischen der Eintrittsöffnung und der Austrittsöffnung ist ein Strömungsweg derart ausgebildet, daß der in die Kammer 3 eintretende Nebel nachfolgend in die Kammer 2 gelangt und von dort in die Kammer 4. Aus der Kammer 4 tritt schließlich das gereinigte Gas über die Austrittsöffnung aus.

Das in Fig. 1 nur schematisch dargestellte Gehäuse 1 kann beispielsweise zur Ölnebelabscheidung in ein Kurbelgehäuse-Entlüftungssystem integriert werden. Das Gehäuse 1 kann dann beispielsweise als separates Gehäuse an den Motorblock angeflanscht werden oder vorf der Zylinderkopfhaube bzw. dem Ventildeckelgehäuse gebildet werden.

In Fig. 2 sind zwei Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Abscheide-Elementes in Form von Zyklonzellenblöcken dargestellt. Die Zyklonzellenblöcke 24, 27 können beispielsweise aus Spritzguß gefertigt werden oder aus mehreren, miteinander verbundenen Einzelzyklonen bestehen. Die Einzelzyklone können beispielsweise durch Schrauben, Pressen, Stecken, Schweißen, Einrasten, Kleben oder ein anderes Fügeverfahren miteinander verbunden werden. Die einzelnen, zu einem Zyklonzellenblock 24, 27 zusammengesetzten Zyklone können denselben oder aber einen unterschiedlichen Aufbau aufweisen.

Anstatt Zyklonzellenblöcke vorzusehen können auch Einzelzyklone verwendet werden. So ist es denkbar, ein einzelnes Zyklon oder mehrere separate Einzelzyklone in der Kammer 2 des Gehäuses 1 anzuordnen.

Die Einzelzyklone bzw. die zu einem Zyklonzellenblock 24, 27 kombinierten Zyklone bewirken jeweils einen vorbestimmten Druckabfall. Dabei können die in der Kammer 2 des Gehäuses 1 angeordneten Zyklone jeweils denselben Druckabfall oder aber jeweils einen unterschiedlichen Druckabfall bewirken. Maßgeblich für die Kombination der Zyklone ist jeweils der gewünschte Druckabfall, welcher durch die Zyklonanordnung verursacht werden soll. Typische Kennwerte des durch ein einzelnes Zyklon bzw. einen Zyklonenblock verursachten Druckverlustes liegen im Bereich zwischen 500 Pa und 5000 Pa, bevorzugt ungefähr bei 1000 Pa.

Der in Fig. 2 links dargestellte Zyklonzellenblock 24 besteht aus drei Einzelzyklonen 21, 22, 23. Jedes der Einzelzyklone 21, 22, 23 ist als Axialzyklon mit Drallrückrichtung ausgerichtet. Die Drallrückrichtung führt zu einer Druckverlust-Reduzierung. Der in Fig. 2 auf der rechten Seite dargestellte Zyklonzellenblock 27 besteht aus zwei Radialzyklonen 25, 26.

Das mit Hilfe der Zyklone 21, 22, 23, 25, 26 aus dem Nebel abgeschiedene flüssige Medium sammelt sich in der Kammer 2 des Gehäuses 1 und muß kontinuierlich oder diskontinuierlich abgeführt werden. In Fig. 2 sind zwei Möglichkeiten zur Abführung des gesammelten flüssigen Mediums dargestellt. Eine Ausführungsform sieht vor, das gesammelte Medium über einen Siphon 28 aus der Kammer 2 abzuleiten. Die Funktion des Siphons bedingt eine bei der Auslegung der Zyklone zu beachtende Obergrenze für den Druckverlust. Diese Druckverlustobergrenze bedeutet

gleichzeitig, daß auch der maximale Abscheidegrad der Zyklonanordnung begrenzt ist.

Eine alternative Ausführungsform sieht daher vor, das abgetrennte Medium über einen in der Kammer 2 angeordneten Puffertank und ein Rückschlagventil 29 abzuführen. Bei dieser Ausführungsform der Abführung des abgetrennten flüssigen Mediums braucht bei der Auslegung der Zyklone keine Druckverlust-Obergrenze beachtet werden, so daß die Zyklone im Hinblick auf den Abscheidegrad optimiert werden können.

Erfindungsgemäß ist es möglich, die Abscheidestufe, welche ein Zyklon oder mehrere Zyklone enthält, mit keiner, einer oder mehreren weiteren Abscheidestufen zu kombinieren. Gemäß dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Zyklon-Abscheidestufe mit einer in der Kammer 3 angeordneten Vorabscheidestufe und einer in der Kammer 4 angeordneten Feinabscheidestufe kombiniert. Werden die Zyklone seriell durchströmt, können auch zwischen den einzelnen Zyklonen Abscheidestufen vorgesehen werden. Es ist zweckmäßig, für jede Abscheidestufe einen separaten Auslaß für das von den Gasen abgetrennte Medium vorzusehen.

In Fig. 3 sind zwei Ausführungsbeispiele für einen in der Kammer 3 des Gehäuses 1 angeordneten Vorabscheider dargestellt. Eine erste Ausführungsform sieht vor, den Vorabscheider als Volumenabscheider 31 auszugestalten. Gemäß einer alternativen Ausführungsform ist der Vorabscheider als Labyrinthabscheider mit einer Vielzahl von Labyrinthplatten 32 ausgestaltet. In Fig. 3 sind weiterhin verschiedene Möglichkeiten dargestellt, um das durch den Vorabscheider abgeschiedene flüssige Medium aus der Kammer 3 des Gehäuses 1 abzuführen. Gemäß einer ersten Variante erfolgt die Abführung über die Nebelzuführungsleitung 33. Diese Variante setzt voraus, daß die Zuleitung 33 ein gewisses Gefälle aufweist. Eine andere Variante der Abführung des gesammelten Mediums besteht in dem Vorsehen eines Siphons 34 bzw. in der Ausbildung der Abführung als Reservoir mit Rückschlagventil 35. Anstatt den Vorabscheider, wie in Fig. 1 dargestellt, in das Gehäuse zu integrieren, kann auch daran gedacht werden, einen separaten Vorabscheider vorzusehen.

Strömungsabwärts von der das oder die Zyklone aufnehmenden Kammer 2 des Gehäuses 1 ist in der Kammer 4 ein Feinabscheider angeordnet. In Fig. 4 sind drei Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Feinabscheiders dargestellt. Wie in Fig. 4 dargestellt, kann der Feinabscheider als Filter 42, 43 mit unterschiedlichen Volumina ausgestaltet werden oder, wie mit Bezugszeichen 41 angedeutet, kein Feinabscheider in der Kammer 4 vorgesehen werden. Eine Möglichkeit besteht darin, einen Tiefenfilter mit großem Volumen und niedrigen Strömungsgeschwindigkeiten zu wählen.

Je nach den gewünschten Strömungsverhältnissen ist es jedoch auch denkbar, den Filter mit kleinem Volumen und hohen Strömungsgeschwindigkeiten auszugestalten. Zweckmäßigerweise besteht der Feinabscheider aus Vlies. Das Vlies kann Kunststofffasern, Metallfasern, Glasfasern oder einer Mischung derartiger Fasern enthalten.

Auch der Feinabscheider ist mit einem separaten Ablauf für das gesammelte, abgetrennte Medium versehen. Eine erste Ausführungsvariante sieht vor, die Abführung mit Hilfe eines Siphons 44 zu bewerkstelligen. Eine alternative Ausführungsform sieht vor, die Abführung über einen in die Kammer 4 integrierten Puffertank mit Rückschlagventil 45 auszugestalten. Anstatt den Feinabscheider in das Gehäuse 1 zu integrieren, kann der Feinabscheider auch in einem separaten Gehäuse angeordnet werden.

Patentansprüche

1. Nebelabscheidevorrichtung, insbesondere zur Ölnebelabscheidung in einem Kurbelgehäuse-Entlüftungssystem, mit einem Gehäuse (1), welches eine Eintrittsöffnung für den Nebel und eine Austrittsöffnung für das gereinigte Gas aufweist, wobei das Gehäuse (1) im Bereich des Strömungsweges zwischen der Eintrittsöffnung und der Austrittsöffnung zur Aufnahme eines Zyklons (21, 22, 23, 25, 26) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse (1) im Bereich des Strömungsweges die Aufnahme mindestens eines weiteren Zyklons (21, 22, 23, 25, 26) gestattet.
2. Nebelabscheidevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gehäuse (1) ein einzelnes Zyklon. (21, 22, 23, 25, 26) angeordnet ist.
3. Nebelabscheidevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gehäuse (1) zwei oder mehr Zyklone (21, 22, 23, 25, 26) angeordnet sind.
4. Nebelabscheidevorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Zyklone (21, 22, 23, 25, 26) derart im Strömungsweg angeordnet sind, daß sie parallel durchströmt werden.
5. Nebelabscheidevorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Zyklone (21, 22, 23, 25, 26) derart im Strömungsweg angeordnet sind, daß sie seriell durchströmt werden.
6. Nebelabscheidevorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Zyklon derart ausgelegt ist, daß es einen vorbestimmten Druckabfall im Strömungsweg bewirkt.
7. Nebelabscheidevorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Zyklon denselben Druckabfall bewirkt.
8. Nebelabscheidevorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Zyklon (21, 22, 23, 25, 26) denselben Aufbau aufweist.
9. Nebelabscheidevorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zyklone (21, 22, 23, 25, 26) separate Einzelzyklone sind.
10. Nebelabscheidevorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Zyklone (21, 22, 23, 25, 26) zu einem Zyklonzellenblock (24, 27) zusammengefaßt sind.
11. Nebelabscheidevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) einen Auslaß (28, 29) für das durch das oder die Zyklone (21, 22, 23, 25, 26) von den Gasen abgetrennte Medium aufweist.
12. Nebelabscheidevorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslaß als Siphon (28) oder als Reservoir mit einem Rückschlagventil (29) ausgestaltet ist.
13. Nebelabscheidevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Nebelabscheidevorrichtung eine oder mehrere weitere Abscheidestufen für das von dem Gas abzutrennende Medium aufweist.
14. Nebelabscheidevorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Nebelabscheidevorrichtung einen strömungsaufwärts von der Aufnahme (2) für die Zyklone (21, 22, 23, 25, 26) angeordneten Vorabscheider (31, 32) aufweist.
15. Nebelabscheidevorrichtung nach einem der Ansprüche 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Nebelabscheidevorrichtung einen strömungsabwärts

- von der Aufnahme (2) für die Zyklone (21, 22, 23, 25, 26) angeordneten Feinabscheider (41, 42, 43) aufweist.
16. Nebelabscheidevorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Nebelabscheidevorrichtung einen zwischen seriell durchströmten Zyklonen (21, 22, 23, 25, 26) angeordneten Zwischenabscheider aufweist.
17. Nebelabscheidevorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß jede Abscheidestufe (31, 32, 41, 42, 43) einen separaten Auslaß (33, 34, 35, 44, 45) für das von den Gasen abgetrennte Medium aufweist.
18. Nebelabscheidevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) als Ventildeckelgehäuse oder als separates, an den Motorblock angeflansches Gehäuse ausgestaltet ist.
19. Abscheide-Element für eine Nebelabscheidevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, mit einem Zyklonzellenblock (24, 27), welcher zwei oder mehr Zyklone (21, 22, 23, 25, 27) umfaßt.
20. Abscheide-Element nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Zyklonzellenblock (24, 27) aus Spritzguß gefertigt ist.
21. Abscheide-Element nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Zyklonzellenblock aus zwei oder mehr miteinander verbundenen Einzelzyklonen (21, 22, 23, 25, 26) besteht.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

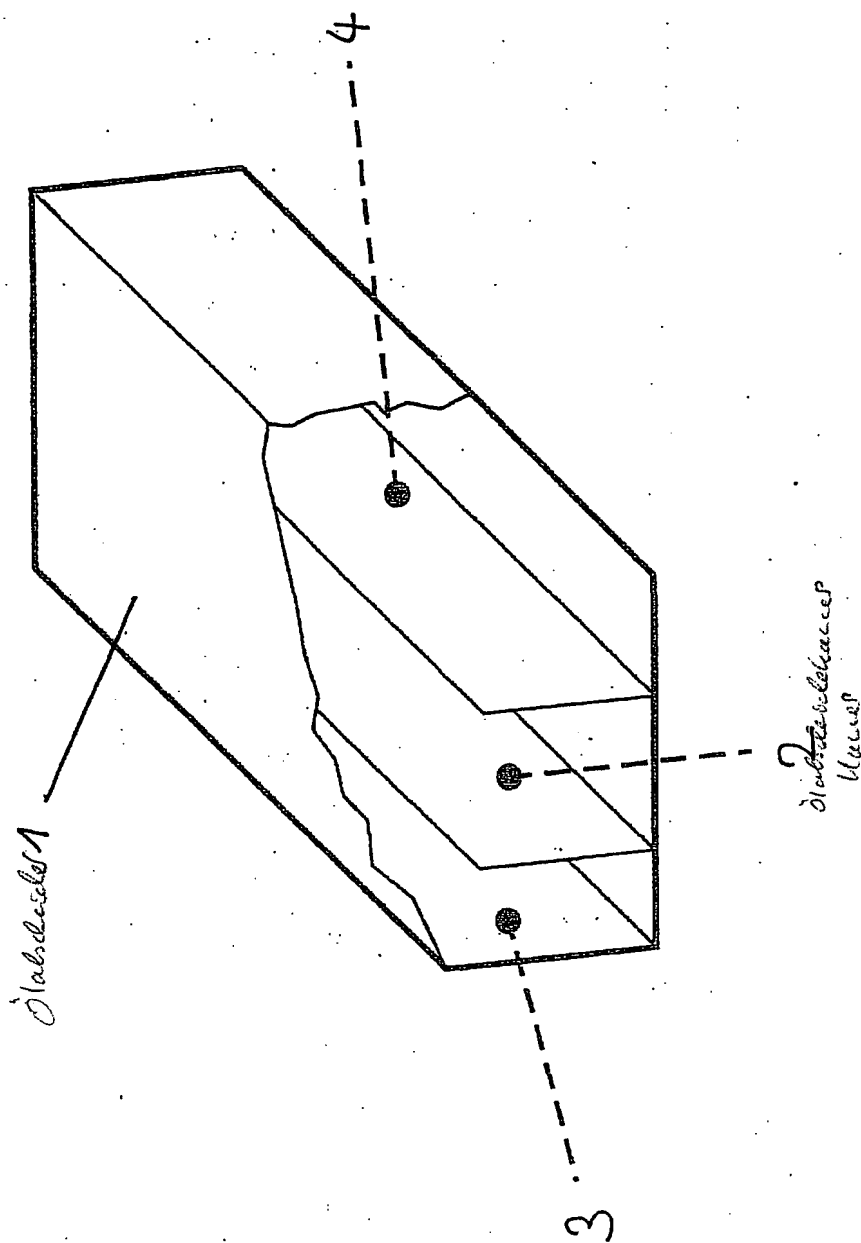


Fig. 1

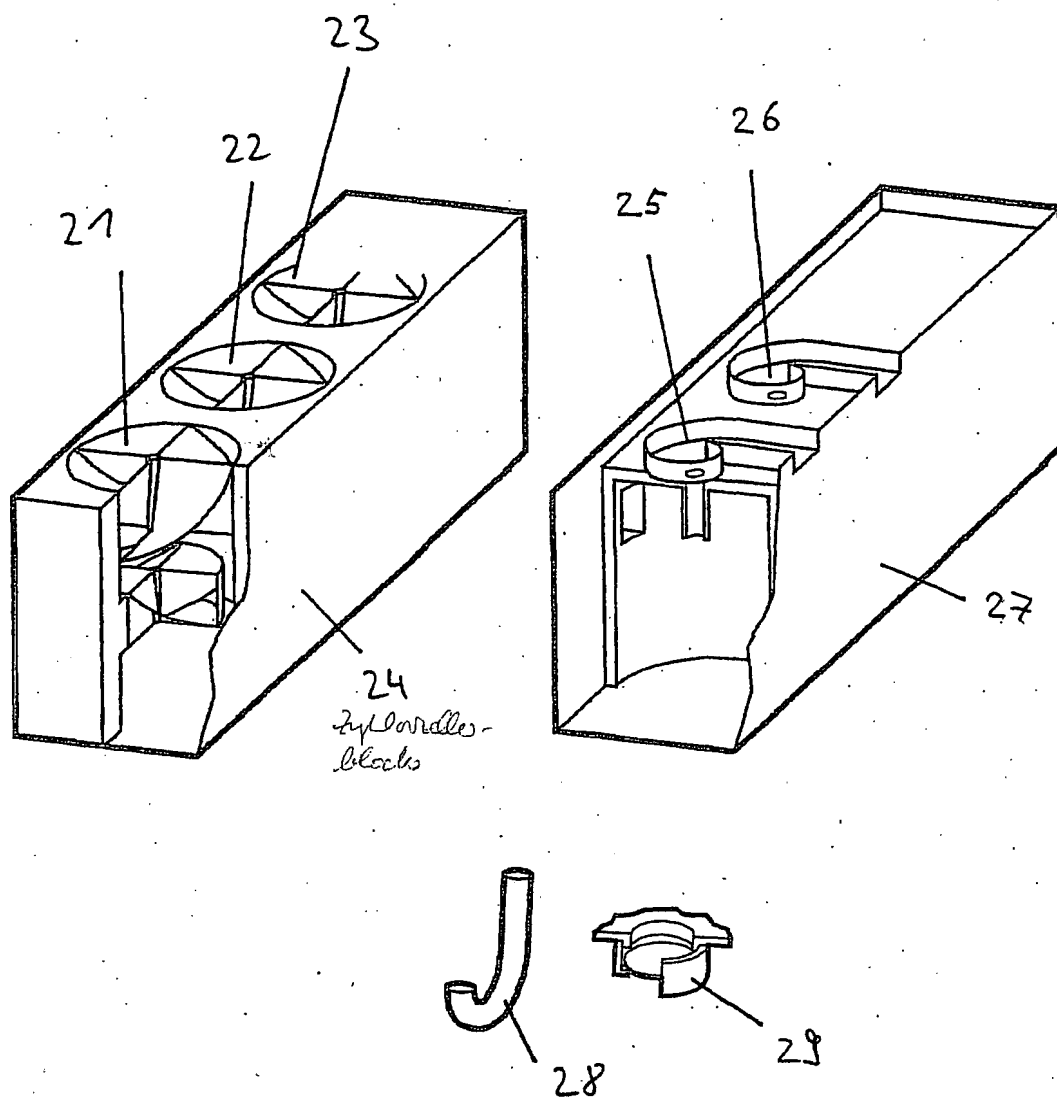


Fig. 2

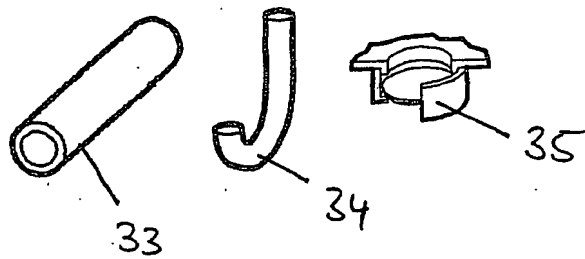
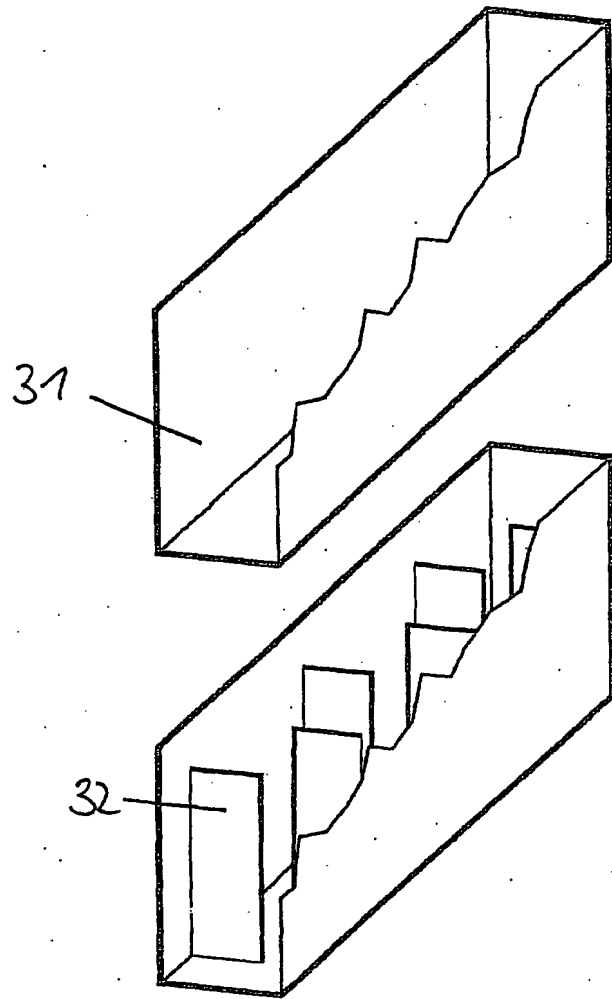


Fig. 3

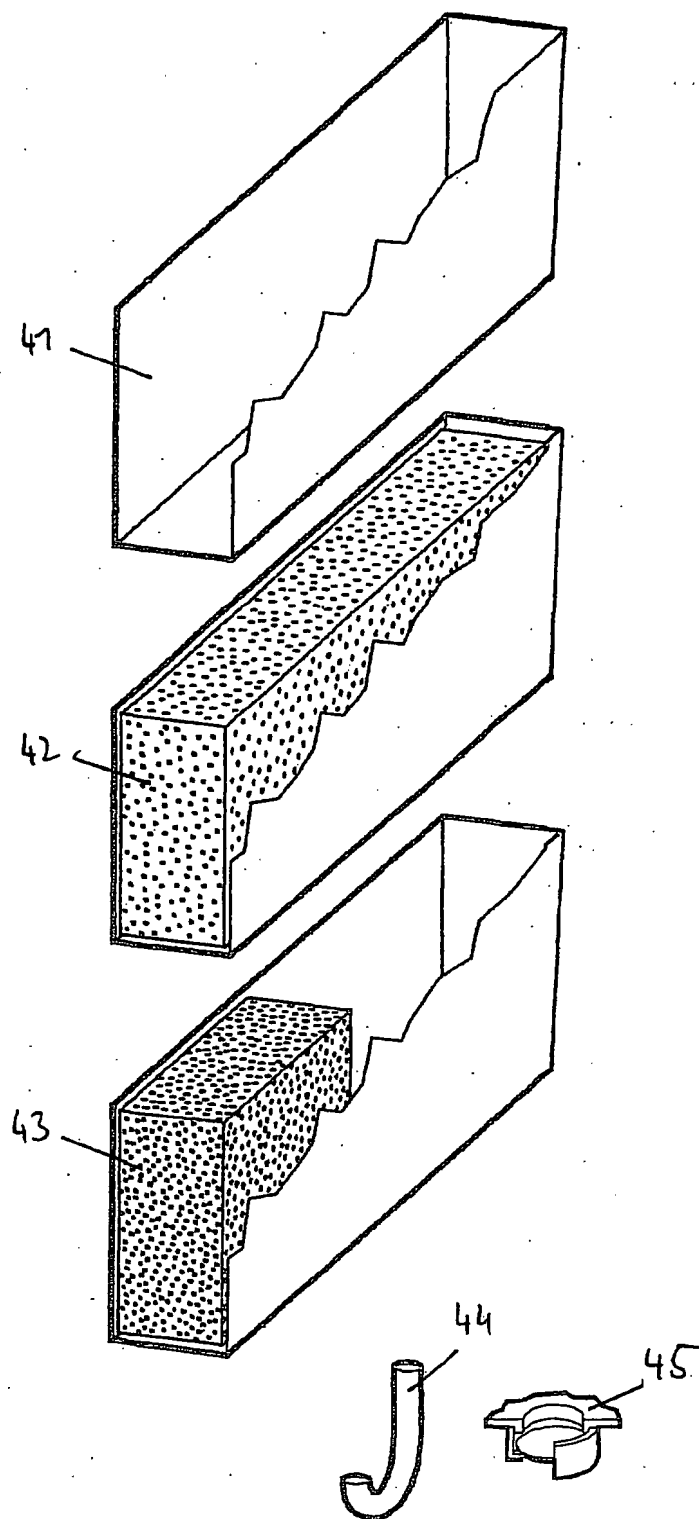


Fig. 4